

RANCANG BANGUN VENTILASI RUMAH OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ASAP SENSOR MQ-7 BERBASIS ARDUINO UNO

Donny Dwi Sahendra Putra Manik*, Neneng Fitrya, Imam Isvahady, Selvia

Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Muhammadiyah Riau, Jl. Tambusai, Pekanbaru 28291

**e-mail: 180203004@student.umri.ac.id*

ABSTRAK

Kabut asap merupakan masalah yang serius dan hampir setiap tahun terjadi di Provinsi Riau. Kabut asap ini terjadi akibat pembakaran hutan dan lahan (Karhutla). Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat PKHL Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Metode dari pembuatan alat ini adalah dengan merancang alat ventilasi otomatis yang di dalam nya sudah terdapat filter. Filter dibuat dengan ampas tebu yang sebelumnya di jemur diterik matahari selama kurang lebih seminggu, setelah di jemur ampas tebu di oven selama kurang lebih 6 jam. Setelah di oven ampas tebu yang telah menjadi arang pun di aktivasi dengan larutan KOH sampai dengan proses pencucian dengan menggunakan Aquades lalu di oven kembali untuk mengeringkan nya. Setelah Filter jadi, filter pun diletakkan dialat ventilasi otomatis yang sudah dirancang. Udara akan masuk melalui ventilasi apabila kadar udara di kategorikan baik, atau kadar nya dibawah 25 ppm. Ventilasi akan tertutup apabila kadar udara buruk, atau diatas 25 ppm. Ketika udara buruk maka kipas akan aktif dan menyalurkan udara ke ruang filter. Berdasarkan hasil penelitian, udara yang masuk ke ruang filter berhasil memfilter udara dengan baik.

Kata Kunci: Ventilasi Otomatis, Karbon, Filter

ABSTRACT

Smog is a serious problem and occurs almost every year in Riau Province. This smog occurs due to forest and land fires (Karhutla). Based on data obtained from the Directorate of PKHL, Ministry of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia. The method of making this tool is to design an automatic ventilation device in which there is already a filter. The filter is made with bagasse which was previously dried in the sun for approximately a week, after drying the bagasse in the oven for approximately 6 hours. After being in the oven, the bagasse which has become charcoal is also activated with a KOH solution until the washing process is carried out using Aquades and then in the oven again to dry it. After the filter is finished, the filter is placed in an automatic ventilation device that has been designed. Air will enter through the ventilation if the air content is categorized as good, or the level is below 25 ppm. Ventilation will be closed if the air content is poor, or above 25 ppm. When the air is bad, the fan will activate and channel the air into the filter chamber. Based on the results of the study, the air entering the filter room managed to filter the air well.

Keyword: Auto Vent, Carbon, Filter

PENDAHULUAN

Kabut asap merupakan masalah yang serius dan hampir setiap tahun terjadi di Provinsi Riau. Kabut asap ini terjadi akibat pembakaran hutan dan lahan (Karhutla). Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat PKHL Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, luas kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Provinsi Riau pada tahun 2014-2019 tercatat sebesar 6.301,10 Ha (2014), 183.808,59 Ha (2015), 85.219,51 Ha (2016), 6.866,09 Ha (2017), 37.236,27 Ha (2018) dan 75.871,00 Ha (2019). Pemerintah Riau setiap tahunnya masih terus menetapkan status siaga darurat kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di wilayahnya. Dilansir dari pemberitaan media massa, tahun 2020 Gubernur Riau Tetapkan Siaga Darurat Karhutla hingga Oktober 2020 (Detiknews, 2020). Karhutla ini mengakibatkan kualitas udara yang ada di Provinsi Riau termasuk dalam kategori berbahaya.

Buruknya kualitas udara di wilayah yang terdampak kebakaran hutan dan lahan Kualitas udara mempengaruhi aktifitas manusia. Kondisi ini memberi efek buruk atau masalah system pernafasan. Pada saat kondisi asap pemerintah menghimbau untuk mengurangi aktifitas di luar rumah, terutama untuk anak-anak dan lansia. Aktifitas banyak dilakukan didalam rumah, sehingga sirkulasi rumah pun harus diperhatikan.

Sirkulasi udara dipengaruhi oleh struktur bangunan salah satu nya ventilasi. Pada ventilasi terjadi pertukaran udara dari luar dan dalam ruangan. Udara yang masuk ke ruangan diharapkan memiliki kualitas udara yang sehat. Pada kondisi asap diharapkan udara tidak masuk dari luar, sehingga asap tidak masuk kedalam ruangan. Upaya untuk mengatasi kondisi ini, diperlukan suatu system ventilasi otomatis yang dapat mencegah udara dari luar masuk, sehingga didapat ruangan yang aman terlindung dari iklim luar yang tidak menguntungkan.

System ventilasi otomatis memonitor dan mengontrol kondisi udara. System akan membuka ketika kondisi udara baik dan secara otomatis menutup ketika kondisi udara memburuk. System ini terdiri dari Sensor MQ-7 dan Arduino uno. Sensor MQ-7 merupakan sensor yang memiliki kepekaan tinggi terhadap gas *CO* dan hasil kalibrasinya stabil serta tahan lama. Iqbal (2014) menggunakan MQ-7 sebagai detector gas *CO* pada tempat parkir indoor dan menunjukkan respon sistem terhadap gas terdeteksi < 1 detik. Manurung (2018) menggunakan Sensor MQ-7 sebagai alat untuk mendeteksi dan mengukur kadar gas karbon monoksida dan kemampuan pengukuran dari range 35-398 ppm. Arduino digunakan sebagai control.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan program ini meliputi beberapa tahap, pemaparan dari metode pelaksanaan program kegiatan ini terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Kerja

1. Analisis dan Studi Literatur

Tahap awal yang perlu dilakukan adalah analisis dan studi literatur, Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi penting mengenai karakteristik oleh sensor MQ-7.

2. Tahap Desain dan Perancangan

Secara garis besar sistem hanya terdiri dari empat bagian seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian Ventilasi Otomatis

3. Tahap Perakitan Hardware

Kegiatan yang dilakukan adalah mengimplementasikan perakitan komponen sesuai dengan desain yang telah dibuat baik pada tahap desain casing alat maupun pada tahap rangkaian skematik. Kemudian melakukan pengkabelan sesuai dengan desain dari software photoshop.

4. Tahap Pemrograman

Setelah melakukan perakitan hardware, maka dilakukan pengisian program pada mikrokontroller dengan melakukan coding pada software Arduino IDE dengan bahasa C. Isi kode mencakup kontrol sistem antara mikrokontroller dengan sensor MQ-7 dan tampilan dalam LCD.

5. Tahap Pengujian

Tahap pengujian ini dilakukan untuk melihat kemampuan sensor karbonmonoksida MQ-7 dalam membaca kadar udara. Proses pengambilan data dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali dalam pengambilan data udara sebelum dan sesudah di filter. Untuk pengambilan data sensor diambil data sebanyak 9 kali dengan variasi jarak. Besar persentase kesalahan dalam sistem pengukuran didapatkan menggunakan persamaan 1.

$\% error =$

$$\left[\frac{\alpha_f - \alpha_i}{\alpha_f} \right] \times 100\% \dots \dots \dots$$

(1) Persamaan (1) menunjukkan nilai persentase kesalahan, α_f adalah nilai sebenarnya pada alat pembanding dan α_i adalah nilai yang terbaca pada alat ukur.

6. Tahap Pengembangan dan Evaluasi

Apabila tidak ditemukan *error*. Pengembangan ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja alat dan memperkecil kemungkinan *troubleshooting*. Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah sistem berhasil, sesuai dengan harapan awal. Tahap evaluasi bisa terjadi pada tahap-tahap sebelumnya yaitu pada tahap analisis, desain, perakitan, implementasi dan uji coba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Karakterisasi Sensor MQ-7

Karakterisasi sensor MQ-7 dengan variasi jarak dilakukan untuk melihat pengaruh jarak sensor terhadap udara yang terukur. Pengujian sensor dilakukan dari jarak 3 cm sampai 5 cm serta dilakukan perbandingan dengan alat pengukur kadar karbonmonoksida digital. Hasil pengujian diperlihatkan pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Tabel 1 menunjukkan nilai kadar udara yang terukur menggunakan sensor karbon monoksida meter dan sensor MQ-7, serta nilai eror serta persentasi nilai kesalahan. Nilai error terkecil diperoleh pada jarak 3-4 cm dan error terbesar pada jarak 5 cm. Data yang ditampilkan didapat dari pengukuran kadar asap obat nyamuk. Gambar 6

memperlihatkan kecendrungan semakin jauh jarak sensor dengan objek, nilai udara yang terukur semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa jarak mempengaruhi sensitifitas sensor, semakin jauh jarak objek dengan sensor MQ-7 yang tertangkap sensor semakin besar.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-7 pada jarak 3 sampai 5 cm

No	Jarak (cm)	Sensor Karbonmonoksida meter (PPM)	Sensor MQ-7 (PPM)	% Error
1	3	6	7	16,66%
2	3	8	8	0%
3	3	11	12	9,1%
4	4	16	16	0%
5	4	10	11	10%
6	4	16	19	18,75%
7	5	11	10	9,1%
8	5	13	10	23,08%
9	5	13	11	15,38%

Pengujian secara keseluruhan system

Pengujian secara keseluruhan sistem dilakukan pada kondisi sistem belum terpasang ke ventilasi. Data yang diambil data udara dengan sensor karbonmonoksida meter dan data udara dengan sensor MQ-7. Jarak antara objek dengan sensor adalah 3-5 cm, sesuai dengan data yang didapat pada Tabel 1. Jarak 3 cm memiliki nilai error yang kecil. Data yang diperoleh dari hasil pengujian pengukuran kadar karbonmonoksida yang berasal dari asap obat nyamuk 10 sampel dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa sensor MQ-7 dapat mendeteksi kadar karbonmonoksida dengan tingkat error yg kecil berkisar antara 0%-23,08%. Tingkat error yang kecil menunjukkan sensor MQ-7 dapat bekerja dengan baik dan akurat dalam mendeteksi kadar karbonmonoksida, sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Manurung, 2018)

Pengujian System Terpasang Pada Ventilasi

Pengujian secara keseluruhan system dilakukan pada kondisi system terpasang ke Ventilasi. Hasil pengujian system terpasang pada ventilasi dapat dilihat pada

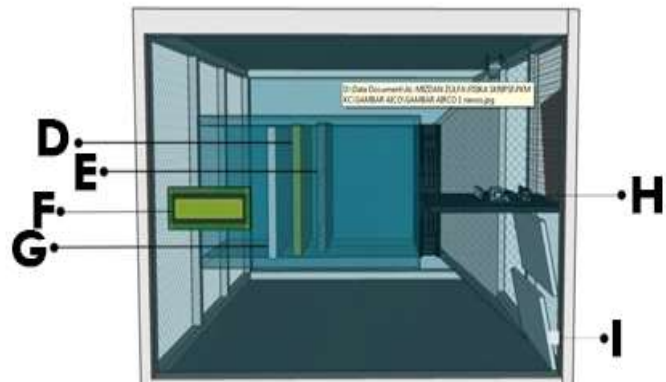
Tabel 2. Dari hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan system ventilasi otomatis dapat bekerja dengan baik. Ventilasi otomatis dapat mendeteksi kadar karbonmonoksida dan menutup ventilasi secara otomatis. Tujuan dari ventilasi otomatis ini untuk mengurangi kadar karbonmonoksida yang masuk ke dalam rumah dan mengurangi kadar udara buruk .

b. Ventilasi Otomatis

Ventilasi yang telah dirancang dapat dilihat memiliki perbedaan pada sisi depan dan sisi samping. Untuk sisi depan dapat dilihat pada gambar 3, sedangkan untuk sisi samping dapat dilihat pada gambar 4.



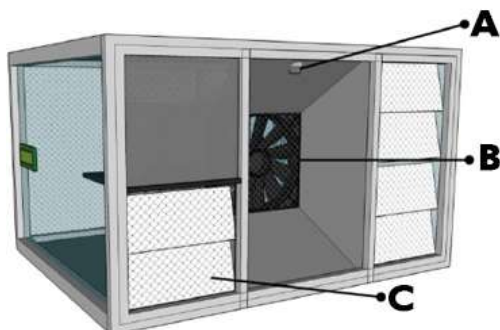
Gambar 3. Tampak Depan Ventilasi



Gambar 4. Tampak Samping Ventilasi

c. Tampilan Hardware dan Software

Tampilan dari Ventilasi Otomatis ini dapat dilihat gambar 5 dan untuk tampilan software dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Tampilan Ventilasi Otomatis



Gambar 6. Tampilan Software

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka didapat beberapa simpulan yaitu alat ventilasi otomatis berjalan dengan baik. Alat dapat berjalan sesuai perintah yang telah deprogram, dimana pada saat kadar udara diatas 25 ppm maka ventilasi akan tertutup dan kipas akan hidup lalu udara dialirkan melalui kipas yang akan masuk ke ruang filter. Pada saat udara normal ventilasi akan terbuka dan kipas pun mati. Sedangkan untuk filter yang dibuat juga berjalan dengan baik. Keakuratan alat ventilasi otomatis ini adalah 97%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari hasil penelitian yang telah didanai oleh Program Kreativitas Mahasiswa Tahun 2021. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi sebagai penyandang dana, Rektor Universitas Muhammadiyah Riau dan Program Studi Fisika Fakultas MIPA dan Kesehatan yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini, serta berbagai pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Damara, D. Y., Wardhana, I. wisnu, & Sutrisno, E. 2017. Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (Co) Di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline4 Dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6 (1):1–11.
- Direktorat PKHL Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2019. *Rekapitulasi Luas Kebakaran Hutan dan Lahan (Ha) Per Provinsi di Indonesia Tahun 2014-2019*. URL:<https://sipongi.menlhk.go.id>. Diakses tanggal 19 November 2019.
- Djamal, M., Prihtiadi, H., Satria, E., & Febrina, M. 2019. Filter Asap Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Arang dan Ampas Tebu. *Risalah Fisika*. 3 (1):5–8.
- Enviromental Protection Agency (EPA). 2014. *Air Quality Index: A Guide to Air Quality and Your Health*. U.S. Government Printing Office. New York.
- Iqbal, M. 2014. Penggunaan Sensor MQ 7 sebagai Detektor Gas CO dengan Penampil Android. *Jurnal Elektro*: 1 (1):1–5.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Udara di Riau Capai Level Berbahaya*. URL:<https://kemenkes.go.id>. Diakses tanggal 20 November 2019.